

**Kajian Kualitas Airtanah Untuk Air Minum
Pada Unit Permukiman di DAS Celeng Kabupaten Bantul**

Aspian Noor
noorpian@gmail.com

M. Widyastuti
m.widyastuti@geo.ugm.ac.id

Abstract

The purpose of this study was to determine the quality of groundwater for drinking water in each residential unit in the Celeng Watershed. The unit used is the density residential neighborhoods. This research method using stratified random sampling method in selecting samples for testing groundwater quality. Groundwater quality testing was conducted on the nature of the physical, chemical and microbiological groundwater. The quality of groundwater for drinking water in residential units in Celebg Watershed is not suitable for drinking water. In accordance with the gubernatorial DIY number 20 of 2008 on Water Quality Standards, the parameters which affect, among others, the content of nitrate, phosphate and total coli that exceeds the quality standard limits for drinking water and low levels of dissolved oxygen below the water quality standard class 1 for drinking water.

Keywords: groundwater, groundwater quality, settlement, settlement density, groundwater pollution

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas airtanah untuk air minum pada tiap unit permukiman di DAS Celeng. Unit permukiman yang digunakan ialah kepadatan permukiman. Metode penelitian ini menggunakan metode stratified random sampling dalam pemilihan sampel airtanah untuk diuji kualitasnya. Pengujian kualitas airtanah yang dilakukan meliputi sifat fisika, kimia dan mikrobiologi airtanah. Kualitas airtanah untuk air minum pada unit permukiman di DAS Celeng tidak sesuai untuk air minum. Sesuai dengan Pergub DIY nomor 20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air, parameter yang mempengaruhi antara lain adalah kandungan nitrat, fosfat dan coli total yang melebihi ambang batas baku mutu untuk air minum dan rendahnya kadar dissolve oxygen (oksigen terlarut) di bawah batas baku mutu air kelas 1 untuk air minum.

Kata kunci: airtanah, kualitas airtanah, permukiman, kepadatan permukiman, pencemaran airtanah

PENDAHULUAN

Airtanah merupakan sumber yang sangat bagus untuk air minum, karena proses purifikasi oleh lapisan tanah. Selain itu airtanah juga digunakan untuk irigasi dan perkebunan ketika sumber air permukaan langka dan untuk tujuan perindustrian (Fried, 1975)

Airtanah (*groundwater*) adalah air yang berada di bawah permukaan tanah dan terdapat didalam lapisan jenuh air. Perbedaan yang utama airtanah dan air permukaan adalah pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan dan ribuan tahun. Dari segi kualitas dan kuantitas pun berbeda jauh. Karena pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang lama itulah airtanah akan sulit untuk pulih kembali jika mengalami pencemaran.

DAS Celeng terletak di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang meliputi Kecamatan Imogiri dan Kecamatan Pleret. DAS ini merupakan DAS Sungai Celeng yang bermuara di Kali Oyo, Kabupaten Bantul dengan karakteristik yang menarik, baik dari segi bentuk lahannya, dari segi hidrologinya maupun aktifitas manusia yang ada di dalamnya. Pola permukiman penduduk di daerah tersebut juga memiliki karakteristik yang berbeda baik dari bentuk dan kepadatan, serta persebarannya pada DAS tersebut.

Permukiman penduduk pada daerah ini memanfaatkan sumberdaya

air yang ada untuk kegiatan domestik terutama untuk keperluan air minum. Dalam pemenuhannya, masyarakat menggunakan sumberdaya air berupa air dari PDAM dan airtanah. Karena airtanah digunakan dalam kebutuhan domestik maka perlu diadakan kajian intensif untuk mengkaji kualitas airtanah tersebut yang digunakan untuk kebutuhan air minum sesuai standar baku mutu air minum pada suatu wilayah permukiman. Dan dapat diketahui apakah faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas airtanah pada daerah tersebut dan persebaran kualitas airtanah secara spasial pada daerah tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas airtanah pada tiap unit permukiman di DAS Celeng, Bantul.

METODE PENELITIAN

Pemilihan sampel sangat berkaitan dengan tujuan penelitian dan hasil yang akan didapatkan. Dalam penelitian ini, peneliti dalam mengambil sampel menggunakan metode *stratified random sampling*. Sampel diambil pada setiap tingkat kepadatan permukiman menggunakan data kepadatan permukiman DAS Celeng yang telah ditentukan.

Pertimbangan peneliti adalah sebagian besar penduduk menggunakan airtanah untuk air minum pada wilayah permukiman, sehingga pengambilan sampel perlu mempertimbangkan kepadatan permukiman sehingga didapatkan data

yang akurat tentang kualitas air pada setiap tingkat kepadatan permukiman.

Sebelum menentukan kepadatan permukiman DAS Celeng, peneliti membuat peta penggunaan lahan DAS Celeng dengan menggunakan Peta RBI lembar Imogiri dan citra *quickbird*. Dari peta penggunaan lahan tersebut di ketahui penggunaan lahan untuk permukiman. Peneliti menggunakan kepadatan permukiman sebagai batasan untuk unit permukiman yang akan diteliti kualitas airnya.

Kepadatan permukiman didapatkan dari perbandingan luas wilayah yang tertutup bangunan perumahan dan luas blok permukiman. Setelah diketahui kepadatan permukiman, maka dapat ditentukan kelas kepadatan permukiman dengan menggunakan rumus Sturgess.

Sifat fisik airtanah yang diuji yaitu DHL, TDS, dan suhu. Pengukuran sifat fisika airtanah dilakukan di lapangan saat pengambilan sampel airtanah.

Sifat kimia diuji di laboratorium kualitas air. Sifat kimia airtanah yang diuji antara lain pH, Dissolved Oxygen (DO), nitrat (NO_3), nitrit (NO_2), amonia (NH_3), sulfat (SO_4) dan fosfat (PO_4).

Analisis yang dilakukan meliputi analisis grafis, keruangan dan deskriptif. Analisis grafis menggunakan grafik batang dengan menampilkan kadar sifat fisik dan kimia pada tiap sampel.

Analisa keruangan kualitas airtanah pada unit permukiman dalam bentuk penyusunan peta, sehingga diketahui persebaran kualitas airtanah di DAS

Celeng tersebut pada setiap unit permukiman.

Untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, analisa deskriptif yang dilakukan peneliti antara lain:

1. Kepadatan permukiman DAS Celeng.
2. Sifat fisika dan kimia airtanah pada tiap unit permukiman DAS Celeng.
3. Hal-hal yang mempengaruhi kualitas air pada tiap unit permukiman meliputi:
 - a. Penggunaan lahan disekitar titik sampel airtanah.
 - b. Kondisi geologi dan geomorfologi.
 - c. Sumber pencemar seperti septic tank dan saluran limbah.
4. Baku mutu air minum yang sesuai dengan kualitas airtanah DAS Celeng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepadatan Permukiman DAS Celeng

Kepadatan permukiman atau Kepadatan bangunan adalah perbandingan antara luas yang tertutup bangunan dengan luas tanah sesuai blok peruntukannya. (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013). Sesuai dengan pengertian tersebut, maka penulis menentukan kepadatan permukiman menggunakan dua peta dari sumber yang berbeda. Peta yang pertama yaitu peta penggunaan lahan DAS Celeng dari analisis peta RBI lembar Imogiri untuk mendapatkan luas blok permukiman. Dari peta penggunaan lahan, peneliti

menentukan 8 blok permukiman yang ada di DAS Celeng dan menentukan luasnya menggunakan *software* GIS agar mendapatkan luas yang detail. Peta kedua yang digunakan adalah citra *quickbird* DAS Celeng yang didapatkan dari *software Google Earth*. Citra ini digunakan untuk menentukan luas tutupan bangunan yang ada di DAS Celeng dengan menggunakan *software Arc GIS 10.1*.

Setelah mendapatkan luas blok permukiman dan luas tutupan bangunan, selanjutnya menentukan kepadatan permukiman di DAS Celeng dengan membagi luas tutupan bangunan dan luas blok permukiman dan dinyatakan dalam persen. Penulis menggunakan rumus *sturgess* untuk menentukan kelas kepadatan permukiman. Dari hasil perhitungan 8 blok permukiman, penulis membagi menjadi tiga kategori yaitu kepadatan rendah, kepadatan sedang dan kepadatan tinggi.

Evaluasi Kualitas Airtanah DAS Celeng

Dari hasil pengukuran lapangan dan uji laboratorium, maka kondisi airtanah untuk air minum pada unit permukiman di DAS Celeng tidak cocok untuk air minum. Sesuai dengan Pergub DIY nomor 20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Minum Daerah Istimewa Yogyakarta, faktor pencemar yang dominan adalah nitrat, fosfat dan coliform total. Selain itu pula rendahnya kadar *dissolve oxygen* (oksigen terlarut) pada seluruh sampel airtanah menunjukkan airtanah tidak cocok untuk air minum. Unsur

nitrat dan fosfat tersebut tidak berbahaya bagi manusia selaku konsumen, hanya saja kadar kedua unsur tersebut melebihi batas baku mutu sehingga sudah bisa dinyatakan sebagai unsur pencemar airtanah.

Faktor yang paling menunjukkan pencemaran adalah fosfat yang berasal dari limbah domestik atau rumah tangga. Sistem pembuangan air limbah yang buruk menyebabkan limbah domestik masuk ke dalam airtanah. Unsur yang lain juga memiliki kadar yang berbeda-beda pada tiap sampel airtanah, tetapi kadar unsur tersebut masih di bawah batas Baku Mutu Air DIY untuk air minum sehingga bukan merupakan unsur pencemar. Tabel 4.9 menunjukkan kadar sifat fisik dan kimia sampel airtanah di DAS Celeng pada tiap kepadatan permukiman.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa daerah dengan kepadatan permukiman rendah mempunyai kadar nitrat dan fosfat yang tinggi melebihi Baku Mutu Air DIY tahun 2008. Pada sampel C.4 kandungan nitrat sebesar 128,4 mg/l dan merupakan sampel dengan kandungan nitrat yang paling besar. Untuk kandungan fosfat, pada sampel C.12, kandungan fosfat sebesar 1,13 mg/l dan jauh di atas Baku Mutu Air untuk air minum sebesar 0,2 mg/l.

Pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa hasil uji mikrobiologi, nilai coliform total sampel berkisar 22 – 2400 MPN/100 ml. Sesuai dengan Baku Mutu Air DIY tahun 2008, batas minimum kandungan coliform total sebesar 1000 MPN/100 ml. Sampel airtanah DAS Celeng sebagian besar masih dibawah batas minimum baku mutu air kecuali pada sampel C11 dan

C12 yang memiliki nilai 2400 MPN/100 ml dan 2200 MPN/100 ml yang terletak di daerah dengan kepadatan permukiman rendah.

Perbedaan kualitas airtanah pada tiap unit permukiman di DAS Celeng tergantung dari faktor alami dan faktor buatan (manusia). Faktor alami yaitu faktor geologi. Pada daerah dengan permukiman dengan kepadatan tinggi terletak pada daerah dengan batuan formasi endapan merapi muda. Lapisan batuan yang berasal dari endapan merapi muda di DAS Celeng merupakan akuifer yang baik terutama sistem furifikasi (permukiman kembali) airtanah dibandingkan dengan tipe formasi batuan yang lain yaitu formasi semilir dan andesit.

Faktor buatan yang mempengaruhi kualitas airtanah adalah sistem sanitasi dan pembuangan limbah. Pada kepadatan permukiman tinggi, sistem sanitasi dan pembuangan limbah sudah diatur melalui saluran limbah yang mengarah ke sungai sehingga air limbah tidak bisa masuk ke dalam sistem airtanah. Sedangkan pada daerah dengan kepadatan permukiman rendah dan sedang, limbah langsung dibuang ke tanah tanpa melalui saluran terlebih dahulu yang menyebabkan air limbah masuk ke dalam sistem airtanah dan menjadi sumber pencemar yang utama. Hal ini menyebabkan konsentrasi pencemar lebih banyak ditemukan di daerah dengan kepadatan permukiman yang rendah dibandingkan daerah dengan kepadatan permukiman tinggi.

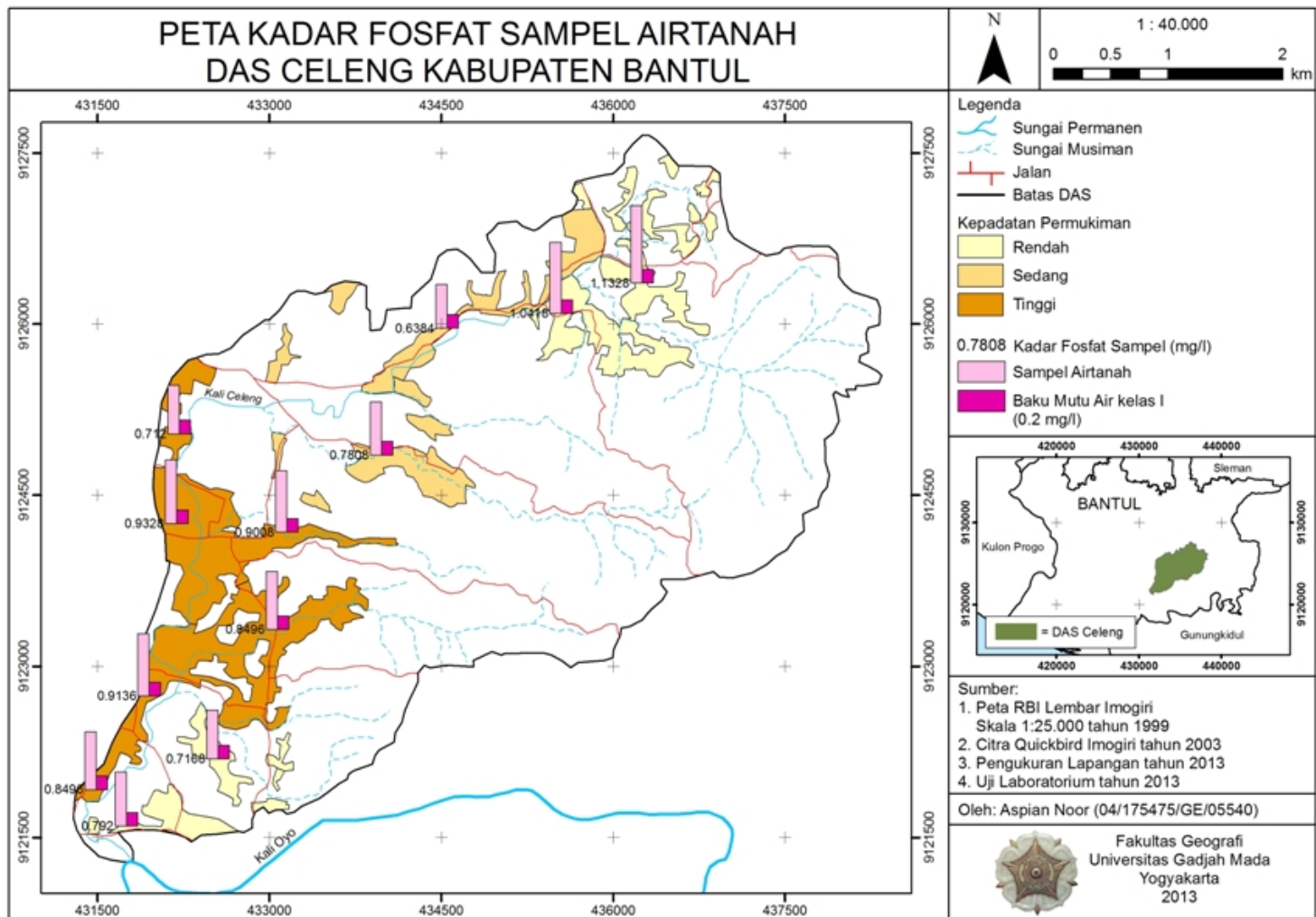


Gambar 1. Kondisi saluran pembuangan limbah yang buruk di DAS Celeng

Untuk menghindari pencemaran airtanah yang terjadi, perlu segera dibuat sistem sanitasi dan pengolahan limbah yang baik. Kesadaran dari pemilik sumur untuk menjaga kualitas airtanah perlu ditingkatkan. Perlu diadakan pengujian secara berkala terhadap kualitas airtanah di DAS Celeng karena penggunaan airtanah yang demikian besar untuk kebutuhan sehari-hari. Manfaatnya bisa memberikan evaluasi terkait kuantitas dan kualitas airtanah di DAS Celeng secara berkala dan proses menjaga kelestarian lingkungan berjalan dengan baik karena tugas manusia yang menggunakan sekaligus menjaga lingkungan. Peran pemerintah juga perlu ditingkatkan karena untuk uji kualitas dan kuantitas memerlukan biaya dan sumber daya yang tidak sedikit.

Tabel. 1. Sifat Fisika Sampel Airtanah DAS Celeng

Kode Sampel	Kepadatan Permukiman	DHL	TDS	Suhu	pH	DO	Nitrat	Nitrit	Amonia	Sulfat	Fosfat	Coliform total
C.1.	Rendah	861	575	28.2	7.58	1.5	5.43	0.004	0.066	44.1	0.792	22
C.2.	Tinggi	441	293	29	7.41	1.7	0.06	0.0009	0.042	116.92	0.8496	22
C.3	Tinggi	539	365	30	7.47	2.1	10.85	0.0009	0.104	60.51	0.9136	22
C.4	Rendah	972	658	29	7.33	2.8	128.4	0.0009	0.0094	122.05	0.7168	14
C.5	Tinggi	432	308	33.8	7.63	1.8	0.06	0.0009	0.041	48.21	0.8496	22
C.6	Tinggi	632	429	27	7.6	1	8.8	0.0011	0.042	9.23	0.9008	40
C.7	Tinggi	489	334	28.8	7.87	2	42.63	0.0009	0.054	72.82	0.9328	40
C.8	Tinggi	539	362	29.2	7.66	1.8	44.68	0.018	0.065	14.36	0.712	31
C.9	Sedang	468	313	26.7	7.61	0.9	0.06	0.0078	0.098	0.01	0.7808	150
C.10	Sedang	541	363	27.4	7.66	0.9	5.43	0.04	0.099	61.54	0.6384	31
C.11	Rendah	449	332	28.1	7.62	1.7	32.38	0.003	0.048	21.54	1.0418	>2400
C.12	Rendah	492	329	28	7.2	0.6	0.06	0.009	0,064	55.38	1.1328	2200



Gambar 2. Kadar fosfat pada sampel airtanah DAS Celeng Kabupaten Celeng

KESIMPULAN

Kualitas airtanah untuk air minum pada unit permukiman di DAS Celeng tidak sesuai untuk air minum. Sesuai dengan Pergub DIY nomor 20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air, parameter yang mempengaruhi antara lain adalah kandungan nitrat, fosfat dan coli total yang melebihi ambang batas baku mutu untuk air minum dan rendahnya kadar *dissolve oxygen* (oksigen terlarut) di bawah batas baku mutu air kelas 1 untuk air minum.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Effendi, H (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fried, J. J., (1975). *Groundwater Pollution*. New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Istika, A. S. (2010). Kajian Kualitas Airtanah Bebas di Kecamatan Kasihan Kabupaten Bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Ritohardoyo, S (2002). *Geografi Permukiman Bagian I*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Purnama, S (2010). *Hidrologi Air Tanah*. Yogyakarta: Kanisius